

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-117728

(43) 公開日 平成7年(1995)5月9日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
B 6 2 D 25/20		F 7615-3D		
B 3 2 B 5/20				
B 6 2 D 29/04	Z			

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-262542

(22) 出願日 平成5年(1993)10月20日

(71) 出願人 000101905

イイダ産業株式会社

愛知県名古屋市中区新栄1丁目27番2号

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72) 発明者 西本 進

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(72) 発明者 藤田 俊弘

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

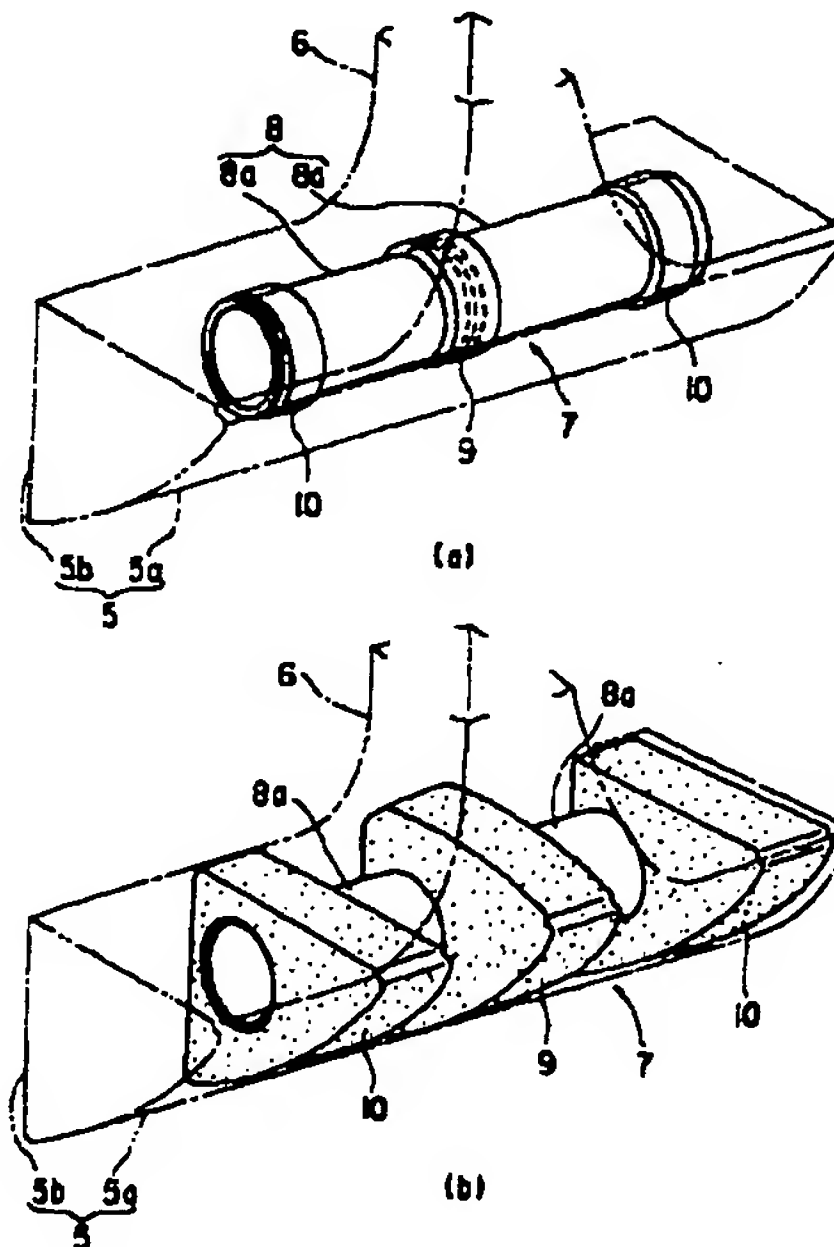
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用補強子で補強されたボディ構造およびその補強子のボディ組付方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、固定手段および発泡材充填作業を必要とせずに、目的とする部分が合理的に補強されたボディを得ることにある。

【構成】 ボディ1を構成するボディ構成部品としてのサイドシル5内に、ボディの焼付け塗装の熱と反応して閉断面部分で固定可能な、補強心材8の外周部に熱硬化型発泡シート9、10を貼付してなる補強子7を設置したこと。これによって、できるだけ手間をかけず、かつ簡単に、目的とする部位が補強されたボディ1を得られる。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 ボディと、

外周部に熱硬化型発泡シートを貼付した補強心材からなり、前記ボディの組立工程において閉断面部分を有するボディ構成部品内に設置され、前記熱硬化型発泡シートが前記ボディの加熱発泡工程の熱と反応することによって固定される補強子とを具備してなることを特徴とする車両用補強子で補強されたボディ構造。

【請求項2】 ボディ組立工程において閉断面部分を有するボディ構成部品内に、補強心材の外周部に熱硬化型発泡シートを貼付してなる補強子を設置し、ボディが焼付け塗装される工程において、前記熱硬化型発泡シートを同工程の熱で発泡させることを特徴とする補強子のボディ組付方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、閉じ断面部分を有するボディ構成部材が補強子で補強された車両用補強子で補強されたボディ構造およびその補強子のボディ組付方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】自動車では、車体の剛性を高めることが進められている。これには、軽く、かつ強固に車体の各部を補強することが必要とされる。特に車体には閉断面部分を有する車体構成部品を多く用いていることから、同車体構成部品の補強が進められている。

【0003】ところが、この部分は作業者の手が届かないことから、従来より、工夫して、同部品を補強することが行われている。具体的には、従来、図11に示される自動車の車体aを構成するサイドシルbの補強には、図12の右側の図示するようにサイドシルb内に沿ってパイプ状の補強材cを設置した後、サイドシルbに設けた孔部から注入パイプdを差込み、同注入パイプdからサイドシルb内に発泡材eを充填させていた。

【0004】そして、この発泡材eの発泡によって閉断面部分内に固定される補強材cと、閉断面部分内で発泡した発泡材eとによって、補強を必要とするサイドシル部分を補強するようにしている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、こうした補強の仕方は、補強材cを目的とする車体構成部品内に設置する際、別途、同車体構成部品内で補強材cを不用意に動かないように固定しておく手立てが必要である。

【0006】しかも、補強材cを設置した後、別途、充填手段を用いて、発泡材eを車体構成部品の閉断面部分内へ充填させる必要がある。そのうえ、注入パイプdから発泡材eを注入する技術は、他の部分に発泡材eが注入されないために、すなわち発泡材充填による剛性強化を効率的に得るために、補強しようとする車体構成部品の部位を密閉空間にする手立てが必要とされ、かなり手

間（工数）を要する難点がある。

【0007】このため、簡単にして、目標とする車体構成部品を補強できる技術が要望されている。本発明は、このような事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、別途、固定しておく手段ならびに別途、発泡材を充填する作業を必要とせずに、簡単に車体の目的とする部分を補強することができる車両用補強子で補強されたボディ構造およびその補強子のボディ組付方法を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、ボディを構成する閉断面部分を有する車体構成部品内に、ボディの加熱発泡工程の熱と反応して前記閉断面部分で固定される、補強心材の外周部に熱硬化型発泡シートを貼付してなる補強子を設置したことにある。

【0009】請求項2に記載の発明は、上記目的に加え、少ない工数でボディの各部を補強する方法を提供するために、ボディ組立工程において閉断面部分を有する車体構成部品内に、補強心材の外周部に熱硬化型発泡シートを貼付してなる補強子を配置し、この補強子の前記熱硬化型発泡シートをボディが焼付け塗装される工程における熱で発泡させたことにある。

## 【0010】

【作用】請求項1に記載の発明によると、車体組立工程において、補強しようとする目的とする車体構成部分を構成する部品に、熱硬化型発泡シートがもつ粘着（接着）性を利用して接着させるだけで、別途、固定する手立てを要せずに、位置決めが完了するものである。

【0011】またこの車体構成部品内に組込んだ補強子は、ボディの加熱発泡工程で発生する熱に熱硬化型発泡シートが反応して発泡して、補強心材が閉断面部分内に固定されるものである。

【0012】これにより、補強しようとする目的とするボディ構成部品内に補強子を配置しただけの構造で、別途、固定手段、発泡材を充填する作業を必要とせずに、車体の目的とする部分を補強することが可能となる。

【0013】請求項2に記載の発明によると、補強しようとする目的とするボディ構成部品内に補強子を配置し、その後、ボディを焼付け塗装工程に委ねることにより、同部分において熱硬化型発泡シートが発泡して、同部分内に在る補強心材を固定していく。

## 【0014】

【実施例】以下、本発明を図1ないし図6に示す第1の実施例にもとづいて説明する。図1中1は、本発明が適用された例えば4ドアタイプの乗用車を構成するボディを示す。

【0015】ボディ1は、ドア2aが装着された車室2の前部にエンジンルーム3を有し、後部にトランクルーム4を有している。このボディ1は、車体組立工程にお

いて各部の組み付けと、電着液浸漬後の乾燥工程〔以下、「焼付け塗装工程」という（本願の加熱発泡工程に相当）〕において塗装がなされた、組立工程に入る前の状態を示している。

【0016】このボディ1を構成する閉断面部分を有する部品のうち、補強が要する部位となる、サイドシル5のセンタピラー6と交わる部分内には補強子7が設けられ、同部分を補強している。

【0017】ここで、この補強子7について説明すれば、補強子7は図2(a)に示されるようにサイドシル部分内に設置可能な大きさをもつパイプ状の補強心材8を有している。

【0018】上記補強心材8には、例えば2つの清涼飲料水の空き缶8a、8aを直列につないだ構造が用いられている。具体的には、開口した飲み口（図示しない）同志を突き合わせるようにして2つの空き缶8a、8aを直列に並べ、その隣接する端部同志を帯状の熱硬化型発泡シート9の貼付（巻付け）により結合（熱硬化型発泡シート9には粘着性が有ることによる）して、同部分をシールした構造を採用してある。これは、補強する部

位の長さが2つの空き缶8a、8aで十分であることと、空き缶8a、8a内に電着液などの液体が侵入しないようにしたことによる。

【0019】むろん、空き缶8a、8aにはサイドシル5の閉断面内に自由に配置される外形の缶を用いてある。この補強心材8の外周部には、両端外周部に位置して、帯状の熱硬化型発泡シート10、10が貼付により巻付けられている。

【0020】補強子7の全体は、こうした補強心材8に対する熱硬化型発泡シート9、10の取着によって構成されている。この補強子7が、ボディ組立工程において、上記したサイドシル5の内腔部分に位置決め配置してある。

【0021】上記各熱硬化型発泡シート9、10には、上記ボディ1の焼付け塗装工程の際の熱に反応して発泡する機能の発泡シートが用いてある。この熱硬化型発泡シート9、10の機能を利用して、図2(b)に示されるように補強心材8を補強心材8をセンタピラー6と交わるサイドシル部分の閉断面部分内に固定してある。

【0022】そして、このサイドシル5の局部部分に固定される補強心材8と、サイドシル5の閉断面部分内で発泡した熱硬化型発泡シート9、10とによって、センタピラー6と交わるサイドシル部分を補強しているつぎに、補強子7をサイドシル5内に組付ける方法について説明する。

【0023】ここで、補強子7は、ボディ1が出来上がるまでの工程を流用して組付けているから、組付方法を説明する前に、ボディ1の流れを簡単に説明しておく。すなわち、乗用車のボディ1は、知られているようにボディ組立工程において、図1に示されるように全体が組

立てられる。その後、塗装ラインに入る。そして、ボディ1は、この塗装ラインの電着工程、焼付け工程を経て塗装を終えた後、組立工程、さらには最終組立工程に至り、製品となっていくものである。

【0024】補強子7の組付けは、こうした流れにおいて、まず、発泡前の補強子7〔図2(a)に図示〕を、図3に示されるフローチャートに示されるようにボディ1を組立てる工程において、車体の骨格となる、センタピラー6と交わるサイドシル5内に設置する。

【0025】これは、つぎのようにして行われる。すなわち、図4に示されるようにサイドシル5の組立前、サイドシル5を構成するサイドシルアウトパネル5aの内面には、熱硬化型発泡シート9、10の粘着性を利用して、同熱硬化型発泡シート9、10を貼付し、補強子7の全体を支持させておく。

【0026】これにより、ボディ組立工程の際、このサイドシルアウトパネル5aをサイドシルインパネル5bに取着してサイドシル5を組立てると、補強子7の全体は、図5(a)、(b)に示されるようにセンタピラー6と交わるサイドシル部分の閉断面部分内に設置されていく。このボディ組立工程ではドア2aの装着も行われる。

【0027】ついで、ボディ組立工程が終了すると、ボディ1は電着工程に導かれ、電着塗装がボディ1の表面に施されていく。続いて、電着塗装を終えたボディ1は焼付け塗装工程に導かれる。これにより、塗装が高温の加熱によって乾燥され、焼付けられていく。

【0028】このとき、補強子7の熱硬化型発泡シート9、10には、焼付け工程の熱に反応するシートが採用されているから、熱硬化型発泡シート9、10は同焼付け工程の際の熱によって、図2(b)および図6(a)、(b)に示されるように発泡し、硬化していく。

【0029】すると、補強心材8は、発泡する熱硬化型発泡シート9、10により、サイドシル5の閉断面部分内の所定位置において固定されていく。これにより、サイドシル5は、補強心材8ならびに発泡硬化した発泡材にて補強される。

【0030】このことは、熱硬化型発泡シート9、10を用いた補強子7の採用により、別途、固定する手段を要せずに、補強心材8の位置決め配置が完了する上、別途、発泡材を充填する作業、さらには別途、加熱工程を必要とせずに、閉断面部分内の所定位置に補強心材8が固定することが可能となる。

【0031】したがって、補強子7によって、いままで多くの工数を費やしていた、閉断面部分を有するボディ構成部品の補強を、簡単な作業で行うことができる。しかも、空き缶8a、8aを補強心材8に用いる構造は、資源を有効に活用して、ボディ1の目的とする部位を補強することができる。しかも、空き缶8aの端にある端



壁により、単にパイプ状の部材を用いたときよりも、高い剛性強度をもたらせるので、その効果は大である。

【0032】またこうした補強子7で補強されたボディ1は、ボディ組立工程の際、補強しようとする目的のボディ構成部分、すなわちセンターピラー6の下部と結合するサイドシル5が、同ピラー6に通じた開口部を有しているような、発泡充填による強度補強が難しいような部分でも、この開口部近傍におけるサイドシル5内に補強子7を配置してだけの構造で、必要な箇所が補強されるので、合理的に補強されたボディ1が得られる。

【0033】また上記のようにして補強子7をボディ1に組付ける方法は、補強しようとする目的のボディ構成部分を、少ない工数で、最も合理的に補強することができる。

【0034】なお、第1の実施例では、空き缶8a、8aを突き合わせた補強心材8を用いたが、これに限らず、図7(a)に示されるような空き缶8a、8aの間を隙間δ、離した補強心材8でも、図7(b)に示されるようなパイプ11を補強心材8として用いてもよい。

【0035】むろん、図8に示されるようにサイドシル5の閉断面形状に相似した外形をもつ角筒12を補強心材8として用いてもよく、補強心材8の形状には限定されるものではない。また、これら補強心材8としては、板金素材に曲げ加工を施し、閉じた断面形状となるように接合した筒状部材であってもよい。

【0036】また第1の実施例では、本発明をサイドシル5を補強に適用した例を挙げたが、これに限らず、他の閉断面部分をもつ車体前後方向、左右方向、上下方向に延びる部品、さらにはドアに内蔵されているインパクトビーム（ドアをガードするためのガード部材）といったボディ構成部品の補強にも適用してもよい。また上記では補強心材8に帯状の発泡シート9、10を巻装したが、同シートを帯状ではない形状とし、同心材8の外周面全面を覆うように巻装してもよい。

【0037】図9および図10には、このうちのインパクトビームを補強するの一例が示されている。この例を本発明の第2の実施例として説明すれば、補強子7は、図9の拡大した図部分および図10の右側に図示されているようにインパクトビーム15内に挿入可能な外形の帯板8bを補強心材8とし、この補強心材8の両側面に帯状の熱硬化型発泡シート16を貼付した構造となっている。

【0038】補強は、ボディ組立工程の際、予め補強子7が挿入されたインパクトビーム15をドア2aに装着し、その後、第1の実施例で述べたのと同様、焼付け塗装工程のとき、同工程の熱によって、図10の左側に図示されているように熱硬化型発泡シート16、16を発泡させることによって行われるものである。

【0039】但し、図7ないし図9において、上述した第1の実施例と同じ構成部分には同一の符号を付してそ

の説明を省略した。なお、上述した第1、第2の両実施例では、焼付け塗装工程において発泡シートを発泡させたが、電着液浸漬前の工程において、焼付け塗装工程とは別の加熱発泡工程により加熱発泡工程により発泡させることも可能である。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように請求項1および請求項2の発明によれば、補強しようとする目的のボディ構成部分内に補強子を配置してだけの構造で、別途、固定手段、別途、発泡材を充填する作業を必要とせずに、車体の目的とする部分を簡単に補強することができる。

【0041】それ故、合理的に補強されたボディを得ることができる。しかも、請求項2に記載の発明によれば、上記効果に加え、少ない工数で、ボディの各部を補強することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係るサイドシルが補強されたボディを示す斜視図。

【図2】(a)は、同サイドシルを補強する発泡前の補強子を、センターピラーが交わるサイドシル部分内に位置決め配置した状態と共に示す斜視図。(b)は、同補強子の熱硬化型発泡シートが焼付け塗装工程の熱に反応して発泡した状態を示す斜視図。

【図3】ボディの組立ラインを流用して、補強子がサイドシル内に固定されるまでを説明するための図。

【図4】ボディ組立工程で行われるサイドシルの組立てに伴って、同サイドシル内に補強子が位置決め配置されるまでを説明するための図。

【図5】(a)は、同サイドシルの組立てによって、センターピラーが交わるサイドシル部分内に補強子が配置された状態を示す正面図。(b)は、同側断面図。

【図6】(a)は、同サイドシル部分内において補強子の熱硬化型発泡シートが焼付け塗装工程の熱に反応して発泡した状態を示す正面図。(b)は、同側断面図。

【図7】(a)、(b)は、それぞれ異なる補強子の構造を示す正面図。

【図8】異なる補強子を、同補強子がサイドシル内に配置された状態および熱硬化型発泡シートが発泡した状態と共に示す図。

【図9】本発明の第2の実施例に係るインパクトビームを、ドアと共に示した図。

【図10】同インパクトビームを補強する補強子を、同補強子がインパクトビーム内に配置された状態および熱硬化型発泡シートが発泡した状態と共に示す図。

【図11】サイドシルを補強した自動車を示す側面図。

【図12】従来のサイドシルを補強する構造を説明するための図。

【符号の説明】

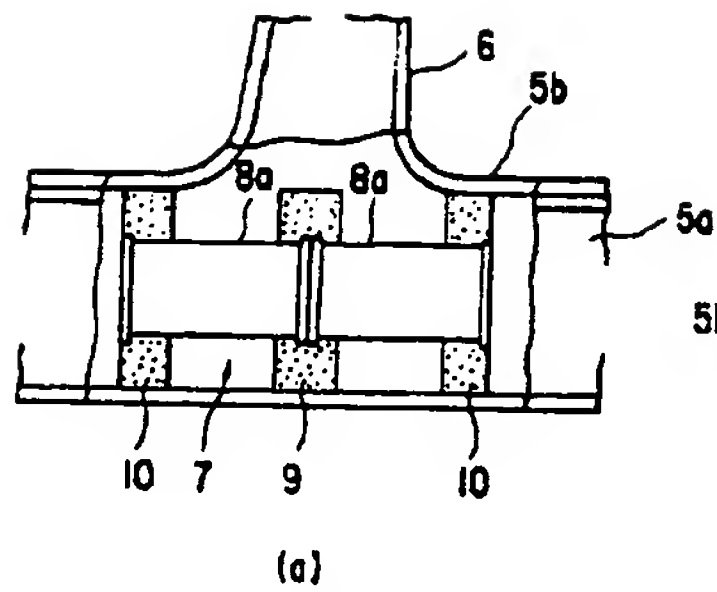
1…ボディ

2a…ドア

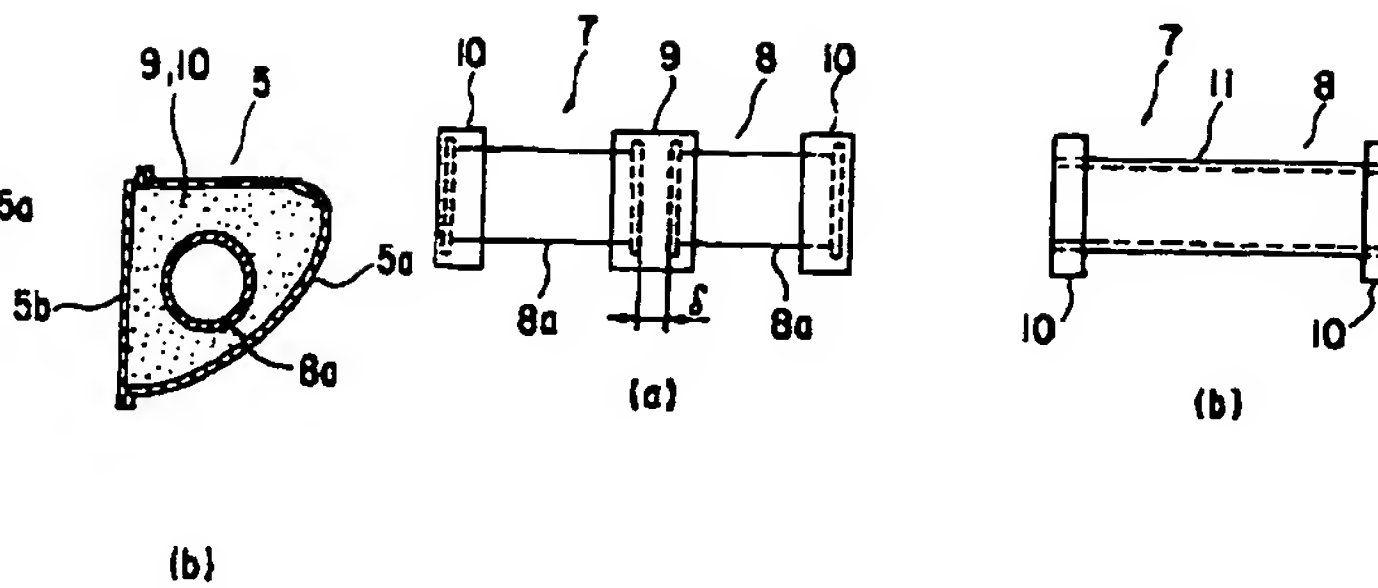
5…サイドシル

5a…サイドシル

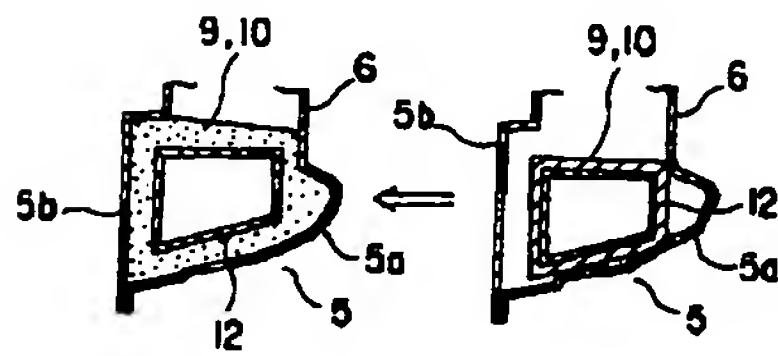
【図6】



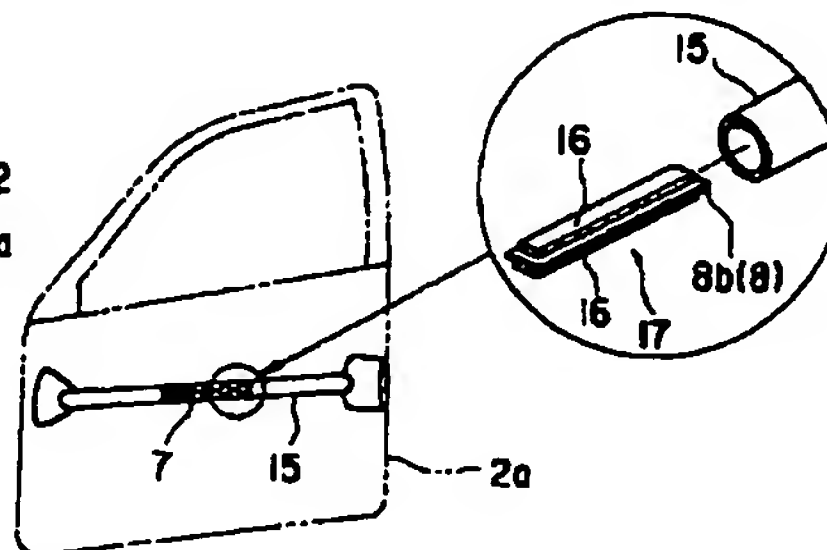
【図7】



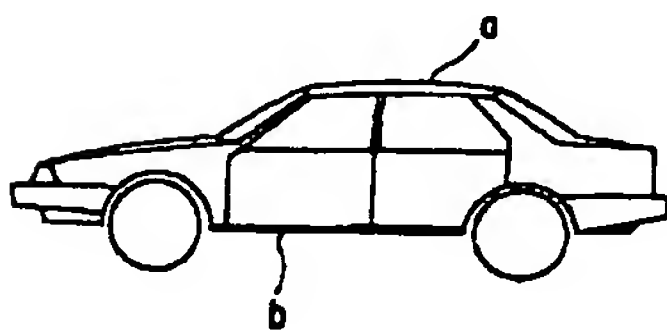
【図8】



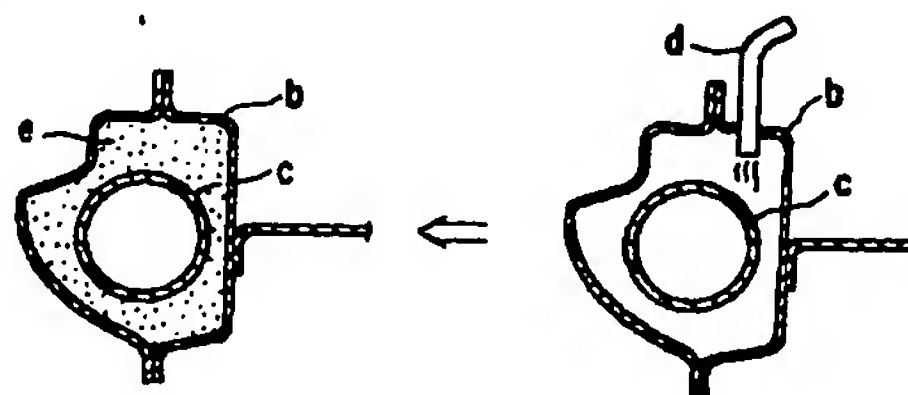
【図9】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 三宅 考之  
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

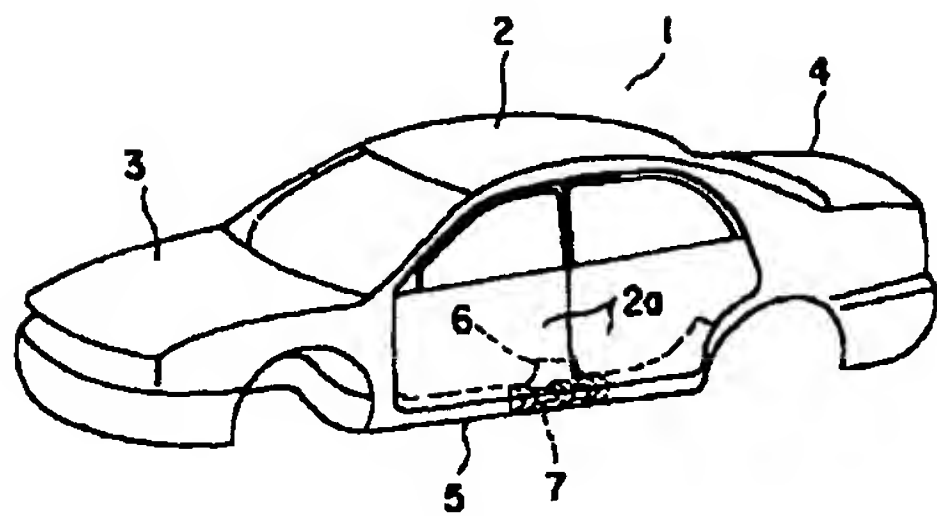
(72)発明者 大橋 昌彦  
愛知県稲沢市北麻績町沼1番5号 イイダ  
産業株式会社内

(72)発明者 渡邊 敦美  
愛知県稲沢市北麻績町沼1番5号 イイダ  
産業株式会社内

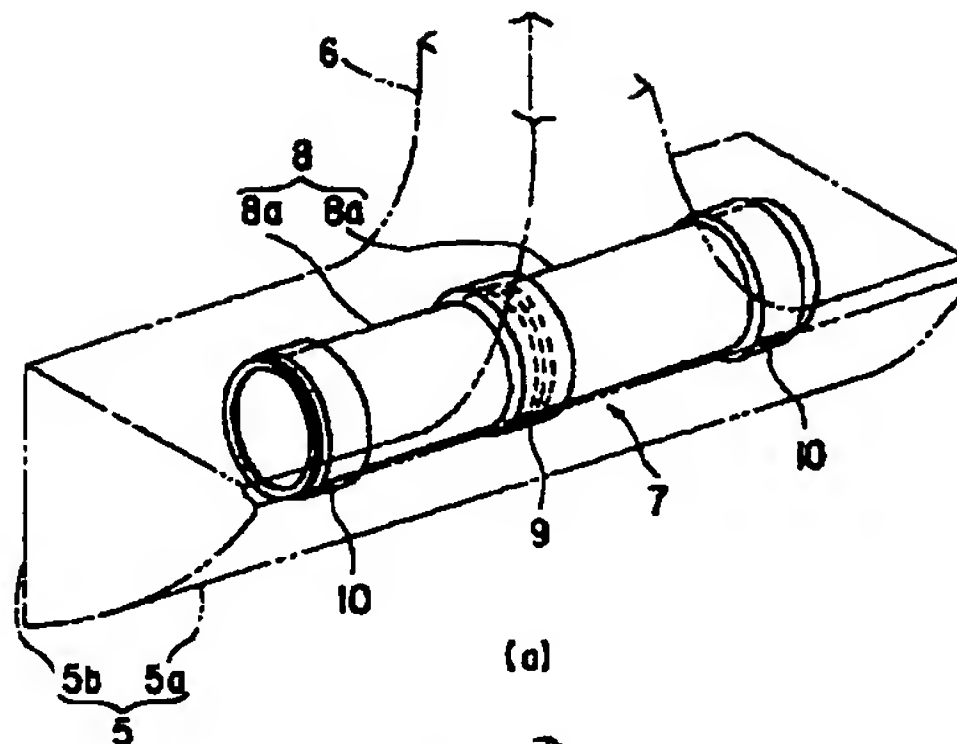
7  
アウトパネル  
5b...サイドシルインナパネル  
8...補強心材  
7...補強子  
9, 10...熱硬化型発

8  
泡シート  
15...インパクトビーム

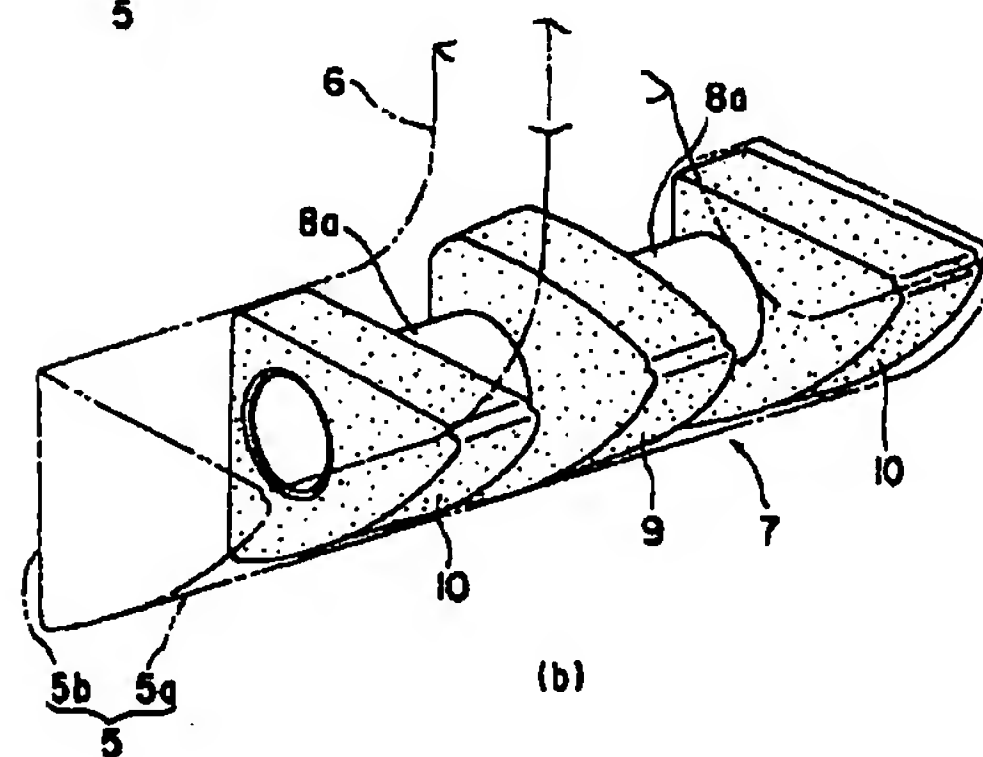
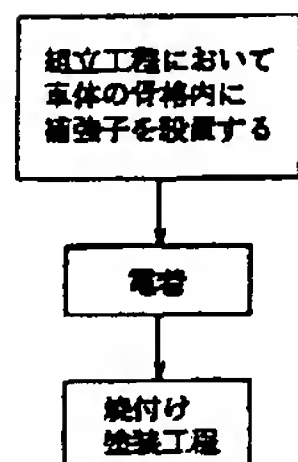
【図1】



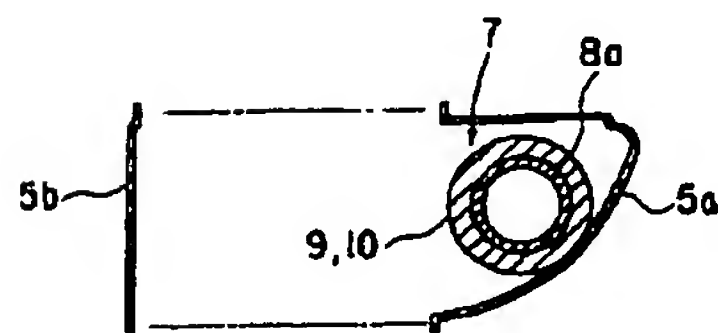
【図2】



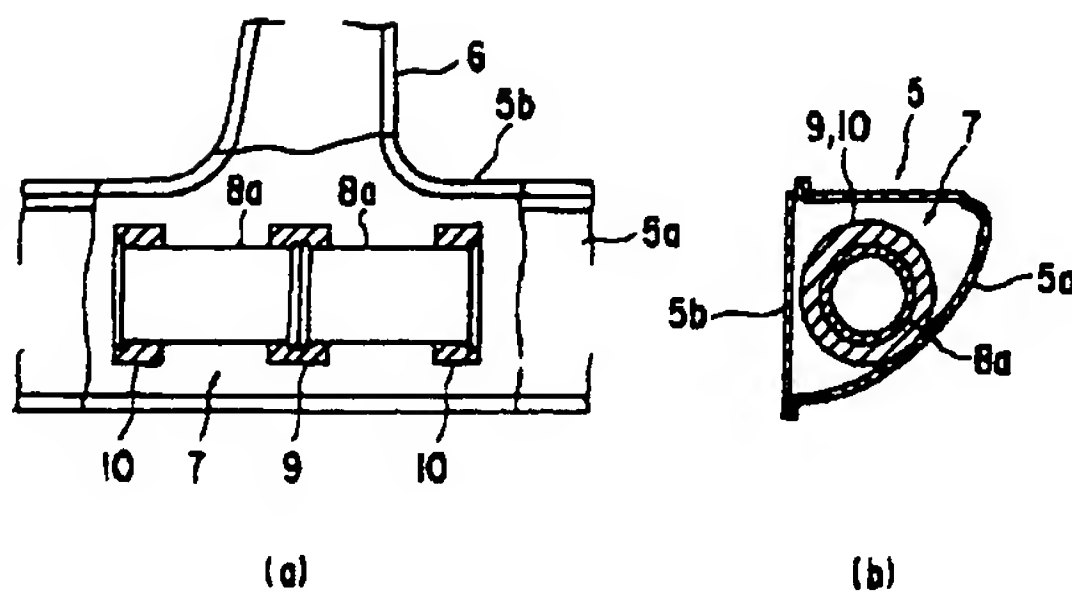
【図3】



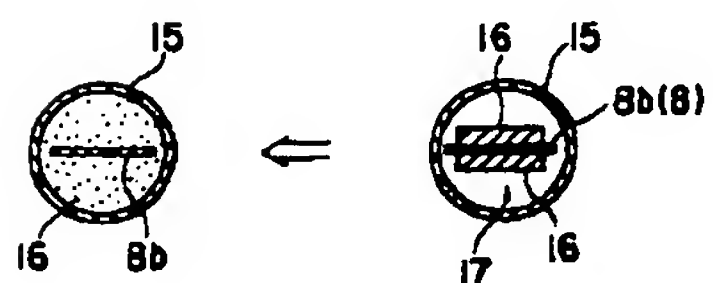
【図4】



【図5】



【図10】



JAPANESE PATENT OFFICE

Patent Application Laid Open

Japanese Patent Kokai Hei 7-117728

Date of Publication: 9 May 1995

Number of Inventions: Two

Request for Examination: Not Requested

Six Pages in the Source Text

International Classification	Recognition Code	Office Handling Number	FI
B62D 25/20			
B32B 5/20	F	7615-3D	
B62D 29/04	Z		

Application No.: Hei 5-262542

Date of Application: 20 October 1993

Applicants: 000101905

Iida Sangyo KK

27-2 Shinei 1-chome, Naka-ku, Nagoya City, Aichi Prefecture.

000006286

Mitsubishi Jidosha Kogyo KK

33-8 Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo.

Inventors: Susumu Nishimoto

c/o Mitsubishi Jidosha Kogyo KK, 33-8 Shiba 5-chome, Minato-ku,  
Tokyo.

Toshihiro Fujita

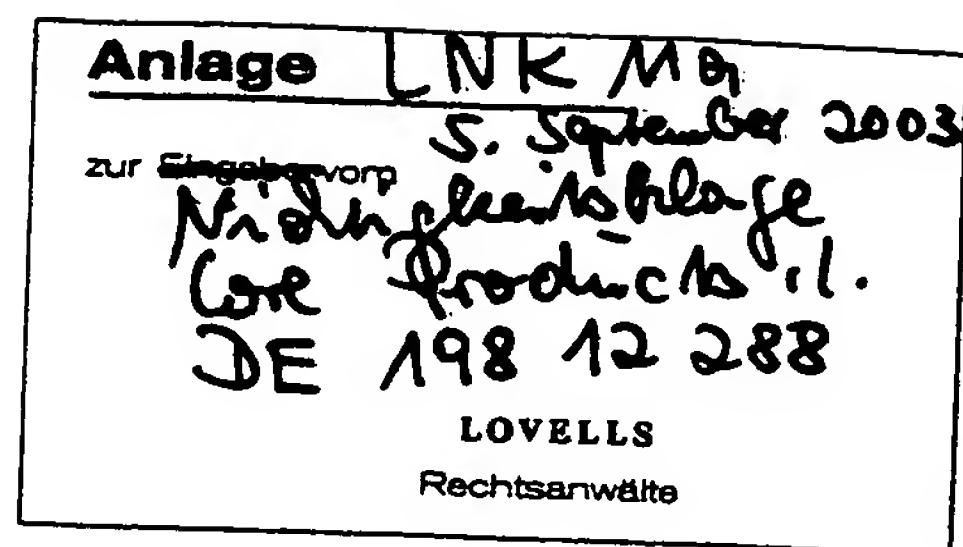
c/o Mitsubishi Jidosha Kogyo KK, 33-8 Shiba 5-chome, Minato-ku,  
Tokyo.

Naruno Miyake

c/o Mitsubishi Jidosha Kogyo KK, 33-8 Shiba 5-chome, Minato-ku,  
Tokyo.

Masahiko Ohashi

c/o Iida Sangyo KK, 1-5 Numa, Kita-Omi, Inazawa City, Aichi Prefecture.



Atsumi Watanabe

c/o Iida Sangyo KK, 1-5 Numa, Kita-Omi, Inazawa City, Aichi Prefecture.

Agent: Patent Attourney Takehiko Suzue

**Title of the Invention: Body Structure Reinforced by a Stiffener for Cars and Body Assembly Method for This Stiffener**

**Abstract**

**Object** This invention is to obtain a body in which the objective part is rationally reinforced without the need for a means of fixing and without the work of filling with foaming agent.

**Construction** Stiffener 7, which can be fixed in a part with a closed cross-section by reacting with the heat of the paint baking of the body and which has thermosetting foaming sheets 9 and 10 stuck on the outer circumference part of reinforcing core material 8, placed in side sill 5 as a body structural part forming body 1, and through this body 1, in which the objective region is reinforced, can be obtained simply and with the least possible labour.



### **Scope of Patent Claims**

**Claim 1** A body structure reinforced by a stiffener for cars characterised in that it is furnished with a body and a stiffener, which consists of reinforcing core material that has thermosetting foaming sheets adhering on its outer circumference part, is placed in a body structure part that has a part with a cross-section closed in the assembly process of the said body and is fixed by reaction with the heat of the heated foaming process of the said body.

**Claim 2** A method of body assembly for the stiffener characterised in that a stiffener that has thermosetting foaming sheets adhering on the outer circumference part of reinforcing core material is placed in a body structural part that has part with a closed cross-section in the body assembly process and in the process where the body is painted and baked the said thermosetting foaming sheets are made to foam by the heat of the said process.

### **Detailed Explanation of the Invention**

**0001**

#### **Field of Industrial Application**

This invention relates to a body structure reinforced by a stiffener for cars in which a body structural member that has a part with a closed cross-section is reinforced by a stiffener and to a method of body assembly for the stiffener.

**0002**

#### **Prior Art**

An increase in body rigidity is being progressed in cars. With this there is a requirement to reinforce all parts of the body lightly and firmly. In particular, as body structural parts that have a closed cross-section are widely used in car bodies, the reinforcing of these body structural parts is being progressed.

**0003** However, as these parts are ones that are not within reach of the hands of the workers, means have for some time past been contrived for the reinforcing of these parts. In concrete terms, in reinforcing side sill **b** of car body **a** shown in Fig. 11, hitherto a pipe-shaped stiffener **c** has been put in place along the inside of side sill **b** and then pipe **d** has been inserted through a hole in side sill **b**, as shown in the right-hand diagram of Fig. 12 and side sill **b** has been filled with foaming material **e** from the said injection pipe **d**.

**0004** Then the side sill part that requires reinforcing is reinforced by stiffener **c**, which is fixed in the part with a closed cross-section by the foaming of foaming material **e**, and by foaming material **e**, which foams inside the part with a closed cross-section.

**0005**

#### **Problems to be Overcome by the Invention**

However, with such a method of reinforcing, when stiffener **c** is put in place in the part of the car structure that is the objective a means is required separately whereby stiffener **c** is fixed so that it will not inadvertently move in the said structural part of the car.

**0006** Furthermore, after stiffener **c** has been put in place, the part of the car structure with the closed cross-section must be filled with foaming material **e**, using a means of filling. Moreover, with the technique of injecting foaming material **e** from injection pipe **d**, in order not to inject foaming material **e** into other parts, that is to say in order to obtain strengthened rigidity efficiently through filling with the foaming material, a means is required to make the region of the body structural member that is to be reinforced into a sealed space and this has the shortcoming that considerable labour (number of processes) is required.

0007 Therefore a technique is wanted whereby the structural part of the car that is the objective can be reinforced simply. This invention is one that has been made having regard to such a situation. Its object is to provide a body structure reinforced by a stiffener for vehicles whereby the objective part of the car body can be reinforced simply and without the need for a separate means of fixing or for separate work filling the part with foaming material and providing a body assembly method for this stiffener.

0008

#### **Means of Overcoming the Problems**

In order to achieve the said object, the invention disclosed in Claim 1 is one where a stiffener is put in place inside a structural part of a car body that has parts with a closed cross-section forming the body and which has thermosetting foaming sheets adhering to the outside circumference of the stiffener core material and is fixed inside a part with a closed cross-section by reaction with the heat of the heat-foaming process for the body.

0009 The invention disclosed in Claim 2 is one where, in addition to the above aim, in order to provide a method for reinforcing various parts of the body with a small number of processes a stiffener with thermosetting foaming sheets adhering to the outside circumference of the stiffener core material is put in place in a car body structural member that has a closed cross-section in the body assembly process and the said thermosetting foaming sheets of the stiffener are made to foam by heat in the paint-baking process of the body.

0010

#### **Operation**

With the invention disclosed in Claim 1, position fixing can be carried out completely merely by making the stiffener adhere to the part forming the car body structural part that is the objective of the reinforcement in the process of car body assembly simply by making it adhere by using the adhesiveness of the thermosetting foaming sheet without the necessity for a separate means of position fixing.

**0011** Further, the stiffener put in to the car body structural part is one in which the reinforcing core material is fixed in the part with a closed cross-section by the thermosetting foaming sheet reacting and foaming in the heat generated in the body heat-foaming process.

**0012** Through this it is possible to reinforce the objective part of a car body simply by a structure whereby a stiffener is put in place in the body structural part that is the objective for reinforcement without the need for a separate means of fixing or separate work to fill the part with foaming material.

**0013** With the invention disclosed in Claim 2, the stiffener is put in place in the body structural part that is the objective of reinforcement and then, by leaving it to the process where the body paint is baked, the thermosetting foaming sheet foams in the said part and the reinforcing core material that is in the said part is fixed.

**0014**

#### **Practical Embodiments**

An explanation of this invention will be given below based on Practical Embodiment 1 shown in Fig. 1 to Fig. 6. 1 in Fig.1 shows the body of a car, for example a 4-door type, to which this invention is applied.

**0015** Body 1 has an engine space 3 in the front part of a compartment 2, on which a door 2a is fitted, and it has a boot 4 in the rear part. Body 1 shows the state before the fitting out process where painting has been carried out after assembly of the various parts in the car body assembly process by a drying process [hereinafter referred to as the 'paint-baking process' (corresponds to the heat-foaming process in this application)] after immersion in an electrodeposition liquid.

0016 A stiffener 7 is placed in the part where side sill 5 crosses centre pillar 6, which is the region that requires reinforcing among the parts that have a closed cross-section that form body 1 and the said part is reinforced.

0017 Here, giving an explanation about stiffener 7, stiffener 7 has pipe-shaped reinforcing core material 8 of a size that can be placed in the side sill part, as shown in Fig. 2(a).

0018 The said reinforcing core material 8 uses a construction, for example, where 2 empty refreshing drink cans 8a and 8a are joined together in series. In concrete terms, a construction is adopted whereby the 2 empty cans 8a and 8a are laid out in a straight row so that the open drinking openings (not shown in the diagram) are put up against one another, the adjacent end parts are bonded together by sticking on (winding round) belt shaped thermosetting foaming sheet 9 (because thermosetting foaming sheet 9 has adhesiveness) and the said parts are sealed. This is because the length of the region that is reinforced is sufficient with the 2 open cans 8a and 8a and in order to make it in such a way that electrodeposition liquid does not penetrate into open cans 8a and 8a.

0019 Of course, cans are used for empty cans 8a and 8a with an external shape such that they can be freely put in place in the closed cross-section of side sill 5. Belt-shaped thermosetting foaming sheets 10 and 10 are wound round by adhesion in position at both ends on the outside circumference of reinforcing core material 8.

0020 The complete stiffener 7 is formed by putting thermosetting foaming sheets 9 and 10 on reinforcing core material 8 in this way. This stiffener 7 is put in place and fixed in position in the hollow part of the said side sill 5 in the body assembly process.



**0021** A foaming sheet is used for the said respective thermosetting foaming sheets 9 and 10 with a function whereby it foams in reaction to the heat during the paint-baking process of the said body 1. Making use of this function of thermosetting foaming sheets 9 and 10, reinforcing core material 8 is fixed in the part with a closed cross-section of the side sill part where it crosses centre pillar 6, as shown in Fig. 2(b).

**0022** An explanation will now be given about the method of assembly for stiffener 7 in side sill 5 for reinforcing the side sill part where it crosses centre pillar 6 by means of reinforcing core material 8 that is fixed in part of side sill 5 and thermosetting foaming sheets 9 and 10 that foam in the part with a closed cross-section in side sill 5.

**0023** Here, a simple explanation will be given about the sequence for body 1 before explaining the method of assembly, because stiffener 7 is assembled as a diversion in the process up to the completion of body 1. That is to say, car body 1 is assembled as a whole as shown in Fig. 1 by a known method of body assembly. After this, it goes into the paint line. After body 1 has gone through the electrodeposition process and baking process on the paint line and painting is completed, it reaches the fitting-out process and then the final assembly process and becomes the product.

**0024** With regard to the assembly of stiffener 7, in the process where body 1 is assembled first of all in this sequence stiffener 7 before foaming is put in place in side sill 5 where it crosses pillar 6 and is the framework of the body, as shown in the flow chart in Fig. 3.

**0025** This is carried out as follows. That is to say, before assembly of side sill 5 the whole of stiffener 7 with thermosetting foaming sheets 9 and 10 adhering to it is left supported on the inside of side sill outer panel 5a of side sill 5 by making use of the adhesiveness of the said thermosetting foaming sheets 9 and 10, as shown in Fig. 4.

**0026** Through this, when side sill 5 is assembled by fitting side sill outer panel 5a to side sill inner panel 5b at the time of the body assembly process, the whole of stiffener 7 is in place in the part with a closed cross-section of the side sill part that crosses centre pillar 6, as shown in Fig. 5(a) and (b). The fitting of door 2a is carried out in this body assembly process.

**0027** Next, when the body assembly process has been completed, body 1 is introduced to the electrodeposition process and electrodeposition painting is carried out on the surface of body 1. After this, body 1, on which electrodeposition has been completed, is introduced to the paint-baking process. Through this the paint is dried by heating to a high temperature and baking it.

**0028** At this time, because sheets that react in the heat of the baking process are employed for thermosetting foaming sheets 9 and 10 of stiffener 7, thermosetting foaming sheets 9 and 10 foam and set on account of the heat at the time of the said baking process, as shown in Fig. 2(b) and Fig. 6(a) and (b).

**0029** Thereupon reinforcing core material 8 is fixed in the required position inside the part of side sill 5 with a closed cross-section by thermosetting foaming sheets 9 and 10, which have foamed. Through this, side sill 5 is reinforced by reinforcing core material 8 and the foaming material that has foamed and set.

**0030** Thus by employing stiffener 7, which uses thermosetting foaming sheets 9 and 10, it becomes possible to fix reinforcing core material 8 in the required position in the part with a closed cross-section without the need for a separate means of fixing, without the work of separate filling with foaming material after completing the installation and position fixing of reinforcing core material 8 and, in addition, without the need for a separate heating process.

0031 Consequently, reinforcing of the body structural parts having a part with a closed cross-section, which until now has taken many processes, can be carried out by simple operations by means of stiffener 7. Moreover, the construction using empty cans 8a and 8a for reinforcing core material 8 puts material resources to good use and can reinforce the region of body 1 that is the objective. Furthermore, as a high rigid strength that is greater than when using a simple pipe-shaped member can be brought about by means of the end wall that is at the end of empty can 8a, the effect is great.

0032 Furthermore, with body 1 reinforced by such a stiffener 7, the required place can be reinforced even in parts where reinforcing the strength by foam filling is difficult, such as the objective body structural part that is to be reinforced, that is to say, side sill 5 bonded to the bottom of centre pillar 6 which has an opening through centre pillar 6, by a simple construction where stiffener 7 is placed in side sill 5 close to the opening during the body assembly process and a rationally reinforced body 1 can be obtained.

0033 Further, with the method of fitting stiffener 7 in body 1 in the way described above, the body structure that is the objective structural part for reinforcement can be most rationally reinforced with a small number of processes.

0034 Furthermore, in Practical Embodiment 1 reinforcing core material 8 is used that was empty cans 8a and 8a put together, but it is not restricted to this. Reinforcing core material 8 of empty cans 8a and 8a separated by a distance  $\delta$ , as shown in Fig. 7(a) or pipe 11, as shown in Fig. 7(b), may be used as reinforcing core material 8.

0035 Of course, angular tube 12 that has an external shape resembling the shape of the closed cross-section of side sill 5, as shown in Fig. 8, can be used as reinforcing core material 8. There is no particular limitation on the shape of reinforcing core material 8. Further, reinforcing core material 8 may also be a tubular member where a bending process is carried out on sheet metal and it is joined so as to become a closed cross-section shape.

0036 Further, in Practical Embodiment 1 the example was given where the invention was applied to reinforcing side sill 5, but it is not limited to this. It may be applied to other parts extending up and down, left and right or forwards and backwards in the car body which have parts with a closed cross-section and also to the impact beam integral with the door (a guard member for protecting the door). Furthermore, in the description above belt-shaped foaming sheets 9 and 10 were wrapped round reinforcing core material 8, but these sheets need not be made belt-shaped and can cover the whole surface of the external circumference of the said core material 8.

0037 Examples are shown in Fig. 9 and Fig. 10 where the impact beam has been reinforced. Explaining this example as Practical Embodiment 2 of this invention, stiffener 7 has a construction where strip plate 8b with an external shape that can be inserted into impact beam 15 is made reinforcing core material 8 and strip-shaped thermosetting foaming sheet 16 is made to adhere to both sides of this reinforcing core material 8, as shown in the expanded diagram part of Fig. 9 and the right-hand diagram in Fig. 10.

0038 For the reinforcement, impact beam 15 into which stiffener 7 has been inserted beforehand is fitted to door 2a at the time of the body assembly process. After this, as described in Practical Embodiment 1, during the paint-baking process the reinforcing is carried out by making thermosetting foaming sheets 16 and 16 foam through the heat of the said process, as shown in the diagram on the left side of Fig. 10.

0039 Here, the same symbols have been used for the same structural parts as in Practical Embodiment 1 described above in Fig. 7 to Fig. 9 and description of these is omitted. Moreover, in both Practical Embodiment 1 and Practical Embodiment 2 the foaming sheets were made to foam in the paint-baking process, but it is also possible to make them foam by the heat-foaming process through a heat-foaming process that is separate from

the paint-baking process in a process that takes place before immersion in the electrodeposition liquid.

**0040**

#### **Effect of the Invention**

Through the invention disclosed in Claim 1 and Claim 2 that have been described above, it is possible to reinforce the object part of a car body simply just by a construction where a stiffener is placed in the objective body structural part that is to be reinforced, without a separate means of fixing and without the need for separate work to fill it with foaming material.

**0041** Therefore a rationally reinforced body can be obtained. Furthermore, in addition to the above effect, through the invention disclosed in Claim 2 it is possible to strengthen various parts of the body with few processes.

#### **Brief Explanation of the Diagrams**

Fig. 1 is an oblique view relating to Practical Embodiment 1 of this invention which shows a body where the side sill has been reinforced.

Fig. 2(a) is an oblique view showing a stiffener before foaming that reinforces the said side sill in the situation where it has been placed in position and fixed in the part of the side sill that crosses the centre pillar. (b) is an oblique view showing the situation where the thermosetting foaming sheet of the said stiffener has reacted to the heat of the paint-baking process and foamed.

Fig. 3 is a diagram to explain as far as the stiffener being fixed in the side sill, a diversion in the line of body assembly.

Fig. 4 is a diagram to explain as far as the stiffener being fixed in the side sill, accompanying the assembly of the said side sill that is carried out in the body assembly process.



Fig. 5(a) is a front elevation showing the situation where the stiffener has been placed in the part of the side sill that crosses the centre pillar through the assembly of the said side sill. (b) is a side cross-section of the same.

Fig. 6(a) is a front elevation showing the situation where the thermosetting foaming sheets of the stiffener in the said side sill part have reacted to the heat of the paint-baking process and foamed. (b) is a side cross-section of the same.

Fig. 7(a) and (b) are front elevations showing the construction of respectively different stiffeners.

Fig. 8 is a diagram showing the situation where a different stiffener has been placed in the side sill and the situation where the thermosetting foaming sheet has foamed.

Fig. 9 is a diagram showing an impact beam relating to Practical Embodiment 2 of this invention together with the door.

Fig. 10 is a diagram showing the situation where the stiffener that reinforces the said impact beam is placed in the impact beam and the situation where the thermosetting foaming sheet has foamed.

Fig. 11 is a side elevation showing a car in which the side sill has been reinforced.

Fig. 12 is a diagram to explain the conventional structure whereby a side sill is reinforced.

#### **Explanation of the Symbols**

- |       |                             |
|-------|-----------------------------|
| 1     | body                        |
| 2a    | door                        |
| 5     | side sill                   |
| 5a    | side sill outer panel       |
| 5b    | side sill inner panel       |
| 7     | stiffener                   |
| 8     | reinforcing core material   |
| 9, 10 | thermosetting foaming sheet |
| 15    | impact beam                 |

**Fig.3**

The stiffener is placed in the  
framework of the car body  
in the assembly process



Electrodeposition



Paint-baking process